

HOME PATENTWES TRADEMARKWES WHAT'S NEW PRODUCTS&SERVICES ABOUT MICROPATENT



MicroPatent's Patent Index Database: Record 1 of 1 [Individual Record of JP9208933A]

[Order This Patent](#) [Family Member\(s\)](#)

JP9208933A 19970812 FullText

Title: (ENG) COMPOSITION FOR POLISHING

Abstract: (ENG)

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a polishing composition consisting essentially of water, silicon nitride fine powder and an acid, capable of polishing a layer insulating film, etc., at a high speed, excellent in surface property of polishing face, having large selective polishing rate ratio of a silicon dioxide film to a silicon nitride film and useful for semiconductor devices.

SOLUTION: This composition for polishing contains (A) water, (B) silicon nitride fine powder having α type, β type or amorphous form (e.g. fine powder having 0.01-10μm average particle diameter) and (C) an acid such as gluconic acid, lactic acid, citric acid, tartaric acid, malic acid, glycolic acid, malonic acid, formic acid, oxalic acid, nitric acid or hydrochloric acid as a main component. Furthermore, the composition contains the components B and C in amounts of 0.1-50wt.% and 0.001-20wt.%, respectively, based on the total amount of the composition.

Application Number: JP 1259296 A

Application (Filing) Date: 19960129

Priority Data: JP 1259296 19960129 A X;

Inventor(s): KODAMA KAZUSHI ; SUZUMURA SATOSHI ; YOKOMICHI NORITAKA

Assignee/Applicant/Grantee: FUJIMI INC

Original IPC (1-7): C09K00314; B24B03700; C09K01300; H01L021304

Other Abstracts for Family Members: CHEMABS127(13)180018J; DERABS C97-374911

Patents Citing This One (5):

- ⇒ US6777337B2 20040617 RENESAS TECH CORP JP
Planarizing method of semiconductor wafer and apparatus thereof.
- ⇒ US6436835B1 20020820 SHOWA DENKO KK JP
Composition for polishing a semiconductor device and process for manufacturing a semiconductor device using the same
- ⇒ US6410444B1 20020625 SHOWA DENKO KK JP
Composition for polishing a semiconductor device and process for manufacturing a semiconductor device using the same
- ⇒ WO2004003967A1 20040108 ARAI KAZUHISA JP; DISCO CORP JP; HAYASAKA HIDEKI JP; MITSUI YOSHINORI JP
CONTAMINATION REMOVER
- ⇒ WO2003070797A1 20030828 ZEON CORP JP; CHINO YOSHIRO JP; KARATO TAKESHI JP
CONJUGATED DIENE RUBBER, OIL-EXTENDED RUBBER AND RUBBER COMPOSITION



Copyright © 2002, MicroPatent, LLC. The contents of this page are the property of MicroPatent LLC including without limitation all text, html, asp, javascript and xml. All rights herein are reserved to the owner and this page cannot be reproduced without the express permission of the owner.

(10) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-208933

(13) 公開日 平成9年(1997)8月12日

(31) Inv. Cl.	識別記号	序文整理番号	F 1	技術表示箇所		
C09K 3/14	650		C09K 3/14	650	D	
B24B 37/00			B24B 37/00		H	
C09K 13/00			C09K 13/00			
H01L 21/304	323		H01L 21/304	323	P	

審査請求 来請求 請求項の数 4 O.L. (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平8-12592	(71) 出願人	000236702 株式会社フジミインコーポレーテッド 愛知県西春日井郡西枇杷島町地錆2丁目1番 地の1
(22) 出願日	平成8年(1996)1月29日	(72) 発明者	児玉 一志 愛知県西春日井郡西枇杷島町地錆2丁目1番 地の1 株式会社フジミインコーポレーテ ッド内
		(73) 発明者	鈴村 謙 愛知県西春日井郡西枇杷島町地錆2丁目1番 地の1 株式会社フジミインコーポレーテ ッド内
		(74) 代理人	寺岡士 佐々木 実治 (外3名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】研磨用組成物

(57) 【要約】

【技術】 磨削経緯線及びメタル経緯の研磨において研磨速度が大きく、しかも研磨後の表面状態の優れた研磨物が得られ、さらにシャロートレンチアイツレーションにおいて二酸化ケイ素膜の空化ケイ素膜に対する選択的な研磨速度比が大きい研磨用組成物を提供する。

【解決手段】 主成分が水、空化ケイ素微粉末及び酸であることを特徴とする研磨用組成物。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主成分が水、窒化ケイ素粉末及び酸であることを特徴とする研磨用組成物。

【請求項2】 酸がグルコン酸、乳酸、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、グリコール酸、マロン酸、ギ酸、シュウ酸、硝酸及び塩酸の中から選ばれた少なくとも一種類の酸であることを特徴とする請求項1記載の研磨用組成物。

【請求項3】 主成分が水、窒化ケイ素粉末及び酸であることを特徴とする半導体デバイスの表面平坦化用の研磨用組成物。

【請求項4】 酸がグルコン酸、乳酸、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、グリコール酸、マロン酸、ギ酸、シュウ酸、硝酸及び塩酸の中から選ばれた少なくとも一種類の酸であることを特徴とする請求項3記載の半導体デバイスの表面平坦化用の研磨用組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体、フォトマスク、ガラスディスク及び合成樹脂等各種工芸製品又はその部材の表面に使用される研磨用組成物に関するものである。特に半導体産業等におけるデバイスウェーハの表面平坦化加工に好適な研磨用組成物に関するものである。さらに詳しくは、從来より CMP 技術が適用されている層間絶縁膜及びメタル配線の研磨において高効率であり、かつ優れた研磨表面を形成することができると同時に、電子分離等の高度なデバイス形成技術に適用可能な研磨用組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年のコンピュータを始めとするハイテク製品の進歩は目覚ましく、これに使用される例えばはじめは年々高集積化・高密度化の一途をたどっている。これに伴い、半導体装置のデザインルールは年々微細化が進み、デバイス製造プロセスでの焦点密度は浅くなっている。パターン形成面に要求される平坦性は厳しくなってきている。また、露線の微細化による露線抵抗の増大に対処するため、デバイスの多層化による露線長の短縮が行われているが、パターン形成時の段差が多層化の障害として問題化してきている。

【0003】 このような微細・多層化を行うに当たっては、そのプロセス中で段差を取り除くための何等かの平坦化を行うことが必要であり、その手法として、これまでにはスピンドルオングラス、レジストエッチャック等の平坦化法が用いられていた。しかし、これらの手法では、部分的な平坦化は可能であるが、次世代のデバイスに要求されるグローバルプレナリゼーション（完全平坦化）を達成することは困難な状況であり、メカノケミカル研磨加工（以下 CMP : Chemical Mechanical Polishing という）による平坦化が検討されるようになってきている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 半導体デバイスの層間絶縁膜には、二酸化ケイ素を主体とする膜が使用されている。現在、層間絶縁膜及びメタル配線の研磨には主としてフームドシリカを水に分散させた研磨剤が使用されているが、得られる研磨能率は十分ではなく、さらに高い研磨能率を有する研磨剤が切望されている。現在の研磨剤による生産性の低さは CMP 技術の発展の大きな障壁要因にもなっている。

【0005】 一方、CMP 技術は層間絶縁膜の平坦化以外にも適用が検討されている。その様な応用の一つに電子分離があげられる。従来半導体デバイス回路の電子分離方法としては、窒化ケイ素膜をマスクとしてシリコンを熱酸化する LCO 法 (Local Oxidation of Silicon) があるが、この方法で形成される研磨ベースビック (Bird's Eye) は半導体デバイスの微細化を阻害する要因となってきた。

【0006】 これに対し、シリコンに浅い溝 (Shallow Trench) を形成し、その上に酸化膜を堆積させた後、 CMP 技術で平坦化するシャロートレンチアイソレーション (Shallow Trench Isolation) は、より深い箇所で電子分離が可能となり、LCO 法に代わって今後の半導体デバイスの高密度化に対する技術として注目されている。

【0007】 シャロートレンチアイソレーションの実施に当たっての技術課題は、平坦化加工する膜を研磨による取代の過不足なく均一に仕上げること、かつ既定の取代で研磨を終了させることである。一般的には研磨される二酸化ケイ素膜の下層に窒化ケイ素膜を設し、窒化ケイ素膜をストップとして研磨が行われることが多い。これに際して用いられる研磨剤としては、二酸化ケイ素膜を効率良く加工することができ、一方、窒化ケイ素膜に対してはこれを研磨しない研磨剤が好適であることが理解できる。しかし、従来の研磨剤は前述の二酸化ケイ素膜に対する低い研磨能率に加えて、窒化ケイ素膜に対する二酸化ケイ素膜の選択的研磨速度比が低く、シャロートレンチアイソレーションの歩留まり向上を阻害していた。選択的研磨速度比とは、窒化ケイ素膜に対する二酸化ケイ素膜がどれだけ研磨され易いかを表し、二酸化ケイ素膜の研磨速度を窒化ケイ素膜のそれで除することで求められる。

【0008】 本発明は上述の課題を解決するためになされたもので、層間絶縁膜及びメタル配線の研磨において研磨速度が大きく、かつ研磨面の表面状態の優れた研磨物が得られると共に、二酸化ケイ素膜の窒化ケイ素膜に対する選択的研磨速度比が大きい研磨用組成物を提供することを目的とするものである。

【0009】 【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記のような目的を満足するのに好適な組成物からなる優れた研

磨用組成物を得るべく試験研究を重ねた結果、水と塗化ケイ素微粉末を主成分とする研磨剤に酸を存在させるごと、二酸化ケイ素膜の塗化ケイ素膜に対する選択的研磨速度比及び研磨速度を向上させることができることを知得するに至った。本発明の特徴は、組成物として水と塗化ケイ素微粉末に酸を含有することを特徴とする研磨用組成物にある。以下、本発明をさらに詳細に説明する。

【0010】本発明の研磨用組成物の成分の中で主研磨材として使用する塗化ケイ素は、例えば形態的には α -塗化ケイ素、 β -塗化ケイ素及びアモルファス-塗化ケイ素等であり、これらの微粉末が任意の割合で混合されたものであってもよく、特に限定されない。この塗化ケイ素微粉末の研磨用組成物中の含有量は、通常組成物全量に対して0.1～80重量%、好ましくは1～25重量%である。これが余りに少ないと研磨速度及び二酸化ケイ素膜の塗化ケイ素膜に対する選択的研磨速度比が小さくなり、逆に余りに多いと均一分散が保てなくなり、かつスラリー粘度が過大となって取扱い困難となる。粒子径は加工精度及び研磨速度を考慮すると、平均粒子径で0.01～1.0μmであり、好ましくは0.05～0.3μmである（JEITA法による測定結果）。

【0011】本発明の研磨用組成物の成分の中で必須添加材として使用する酸は、有機酸又は無機酸の少なくとも一種類を使用することが好ましい。有機酸では特にカルボン酸が好ましく、カルボン酸のうち特にグルコン酸、乳酸、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、グリコール酸、マロン酸、半胱酸、シウ酸等が好ましい。無機酸では特に塗酸と磷酸等が好ましい。しかし、使用する酸の種類については、上述の例に限定されるものではない。

【0012】これらの酸の含有量は、酸の強さにより異なるが、研磨用組成物全量に対して0.001～20重量%、好ましくは0.005～10重量%である。この量が余りに少ないと本発明の効果が期待できなくなる。逆に余りに多くても、添加効果が向上することもなく、そのため経済的でない。

【0013】本発明の研磨用組成物が優れた研磨効率を有することについての機械的な詳細は不明であるが、酸の存在が研磨用組成物中の塗化ケイ素微粉末の分散状態に何等かの影響を及ぼし、このような分散状態が研磨加工において着剤に作用するものと思われる。

【0014】本発明の研磨用組成物の調製は、上記の各成分すなわち塗化ケイ素微粉末と酸とを既定の含有率で水に混合して攪拌すればよい。酸は水に溶解し、塗化ケイ素微粉末はこの溶液に均一に分散して懸濁液となり、研磨用組成物が形成される。そして、この研磨用組成物のpHは7以下に調整される。なお、混合順序等は特に限定されるものではない。

【0015】また、上記の研磨用組成物の調製に際しては、製品の品質保持や安定性等を図る目的や、被加工物の種類、加工条件等の研磨加工との必要条件に応じて、

次に示すような各種の公知の副添加剤を加えてもよい。

【0016】すなわち、副添加剤の好適な例としては、フュームドシリカ、コロイダルシリカ等の塗化ケイ素類、セルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロースのようなセルロース類、エタノール、プロパンオール、エチレングリコールのような水溶性アルコール類、アルキルベンゼンジンクルホン酸ソーダ、ナフタリンスルホン酸のホルマリン総合物のような界面活性剤、リグニンスルホン酸塩、ポリアクリル酸塩のような有機ポリアニオン系物質、硫酸アンモニウム、塗化マグネシウム、酢酸カリウム、塗化アルミニウムのような無機塩類、ポリビニルアルコールのような水溶性高分子（乳化剤）類、アルミナゾル等が挙げられる。

【0017】また、本発明の研磨用組成物は、比較的高濃度の原料として調製し、実際の研磨加工時に希釈して使用することも可能である。前述の好ましい濃度範囲は、実際の研磨加工時のものとして記述した。

【0018】上述のようにして調製された本発明の研磨用組成物は、半導体デバイス、フォトマスク、ガラスディスク、合成樹脂等の研磨に使用可能であるが、研磨速度が高いことから、半導体産業におけるデバイスウェーハの平坦化加工における難削除層及びメタル配線の研磨において好適である。さらに、二酸化ケイ素膜の塗化ケイ素膜に対する選択的研磨速度比も高いことから、シャロートレンテアイソレーションにおいて特に好適である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、実施形態1～11及び比較形態1～11の各研磨用組成物について、研磨面の材料が異なる2つの種類の被加工物に対して行った研磨試験の結果を提示して、本発明を具体的に説明する。なお、本発明は、その意旨を越えない限り、以下に説明する実施形態の構成に限定されないものである。

【0020】〔各研磨用組成物の内容〕表1には比較形態の試料（比較試料ともいいう）を示し、表2には本発明の実施形態の試料（実施試料ともいいう）を示している。主研磨材としては、表2では α -塗化ケイ素（平均粒子径0.12μm）のみであるが、表1ではフュームドシリカ（平均粒子径0.06μm）、塗化セリウム（平均粒子径0.08μm）、塗化アルミニウム（平均粒子径0.07μm）、塗化クロム（平均粒子径0.20μm）、塗化ジルコニウム（平均粒子径0.20μm）及び塗化ケイ素（平均粒子径0.060μm）の他に、1～16番の比較試料の主研磨材として β -塗化ケイ素を使用している。

【各研磨用組成物の調製】まず、各微粉末を搅拌機を用いて水に分散させて、主研磨材濃度1.0重量%のスラリーを調製した。次いで、このスラリーに数種の酸を表1～表2に記載した割合で添加混合して実施形態の試料1～11及び比較形態の試料1～11の合計27個の研磨

用組成物を調製した。

【0021】〔研磨試験とその結果〕次に、実施試料1～11及び比較試料1～16による研磨試験を同じ条件で行った結果について説明する。被加工物としては、熱凍化法により二酸化ケイ素膜を成膜した6インチ・シリコンウェーハ及びL.P.O.V法により窒化ケイ素膜を成膜した6インチ・シリコンウェーハ（いずれも外径約160mm）の基板を使用し、それぞれ二酸化ケイ素膜及び窒化ケイ素膜の表面を研磨した。

【0022】研究は片側研磨機（定盤径170mm）を使用して行った。研磨機の定盤にはポリウレタン製の研磨糊バッド（Rodo社〔米〕製：1C-1000／No.400）を貼り付け、まず二酸化ケイ素膜付ウェーハを装着して1分間研磨し、次にウェーハを窒化

* ケイ素膜付ウェーハに取り換えて同様に1分間研磨した。研磨条件は、加工圧力49.0g/cm²、定盤回転数30r.p.m.、研磨糊供給量15.0cc/分、ウェーハ回転数30r.p.mとした。

【0023】研磨後、各ウェーハを順次洗浄、乾燥した後、研磨によるウェーハの膜厚減を4点測定することにより、各試験例に研磨速度を求めた。さらに、二酸化ケイ素膜の研磨速度を窒化ケイ素膜のそれで除することにより、窒化ケイ素膜に対する二酸化ケイ素膜の選択的研磨速度比（これを選擇比と略称することもある）を求めた。この試験結果を表1及び表2に示す。

【0024】

【表1】

比 較 試 験 編 號	No.	微 粉 率 材 料	添 加 剤	量 [g/L]	酸化ケイ素膜 研磨速度 [Å/min]	窒化ケイ素膜 研磨速度 [Å/min]	選 擇 比 酸化ケイ素膜/ 窒化ケイ素膜
1	1	フュームドシリカ	—		652	152	4.3
	2	〃	水酸化カリウム	6	2003	416	4.8
	3	〃	リンゴ酸	10	1589	790	2.0
2	4	酸化セリウム	—		3525	2317	1.5
	5	〃	水酸化カリウム	6	10161	2319	4.4
	6	〃	ギ酸	10	3151	1264	2.5
	7	〃	リンゴ酸	10	189	—	—
3	8	酸化アルミニウム	—		226	—	—
	9	酸化クロム	—		2885	535	5.4
4	10	酸化ジルコニウム	—		2123	1440	1.5
	11	〃	水酸化カリウム	3	2983	1193	2.5
	12	〃	リンゴ酸	10	187	—	—
	13	〃	ギ酸	10	989	647	1.5
5	14	炭化ケイ素	—		350	—	—
	15	窒化ケイ素	—		3183	638	5.0
6	16	〃	水酸化カリウム	6	3033	634	5.0

【0025】

【表2】

No.	微粉末 試料	添加剤	量 [g/c]	酸化ケイ素 研磨速度 [A/min]	塗化ケイ素 研磨速度 [A/min]	選択比 酸化ケイ素 塗化ケイ素
実 施 試 料	2	酸化ケイ素 ・リンゴ酸	10	5774	352	16.4
	3	"	10	8480	537	9.1
	23	"	10	6849	168	41.4
	24	"	10	6105	188	32.5
	3	乳酸	10	6702	432	15.5
	6	グリコール酸	10	6056	238	25.4
	7	クエン酸	10	5353	228	18.3
	8	磷酸	10	5498	453	12.1
	9	マロン酸	0.1	5853	682	8.3
	10	シウ酸	0.4	7565	796	9.5
	11	塩酸	0.4	7626	857	8.9

【0026】表1及び表2に示した試験結果から、各実施試料の二酸化ケイ素膜に対する研磨速度は、比較試料を除いて、いずれも比較試料のそれよりも格段に大きく、また実施試料の選択比はいずれも比較試料のそれよりも著しく向上していることが明らかである。また、上記の表1及び表2において掲載しなかったが、これらの研磨加工面を自機にて評価したところ、実施試料、比較試料ともに、いずれも合格であり、加工による欠陥は発生しなかった。

20 * 【0027】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、水及び塗化ケイ素微粉末に酸を添加して得られる研磨用組成物は、研磨加工面に表面欠陥を発生させることもなく、繊維絶縁膜及びメタル配線の研磨において高い研磨速度を付与し、同時にシャロードレンチアイソレーションにおいて二酸化ケイ素膜の塗化ケイ素膜に対する選択的な研磨速度比を高め得るという優れた効果をもつことが確認された。

フロントページの継ぎ

(2)発明者 横道 典幸

愛知県西春日井郡西枇杷島町地頭2丁目1

番地の1 株式会社フジミインコーポレー

テッド内

MicroPatent® Family Lookup

Stage 1 Patent Family - "Complex"				Priorities and Applications			
CC	Document Number	KD	Publication Date	CC	Application or Priority Number	KD	Application or Priority Date
<input type="checkbox"/>	CN 1075541	C	20011128	ON	97101813	A	19970128
				JP	1259296	A	19960129
				JP	24319696	A	19960913
				JP	24342196	A	19960913
<input type="checkbox"/>	CN 1161999	A	19971015	ON	97101813	A	19970128
				JP	1259296	A	19960129
				JP	24319696	A	19960913
				JP	24342196	A	19960913
<input type="checkbox"/>	EP 0786504	A2	19970730	EP	97300162	A	19970113
				JP	1259296	A	19960129
				JP	24319696	A	19960913
				JP	24342196	A	19960913
<input type="checkbox"/>	EP 0786504	A3	19980520	EP	97300162	A	19970113
				JP	1259296	A	19960129
				JP	24319696	A	19960913
				JP	24342196	A	19960913
<input type="checkbox"/>	JP 9208833	A	19970812	JP	1259296	A	19960129
<input type="checkbox"/>	SG 52903	A1	19980928	SG	9700094	A	19970116
				JP	1259296	A	19960129
				JP	24319696	A	19960913
				JP	24342196	A	19960913
<input type="checkbox"/>	US 5733819	A	19980331	US	78954197	A	19970127
				JP	1259296	A	19960129
				JP	24319696	A	19960913
				JP	24342196	A	19960913
<input type="checkbox"/>	US 6027554	A	20000222	US	78954197	A	19970127
				US	94977697	A	19971014

8 Publications found.

Information on the left side of the table relates to publication number, kind, and date;
 information on the right
 covers the corresponding application and priority data for each publication.